

7930US

List and Copies of Prior Art

**Prior Publication(s)**

- (1) Japanese Patent Application Laid-open No. 2001-210571

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-210571

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G03F 9/00

(21)Application number : 2000-015131

(71)Applicant : DAIDO STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.2000

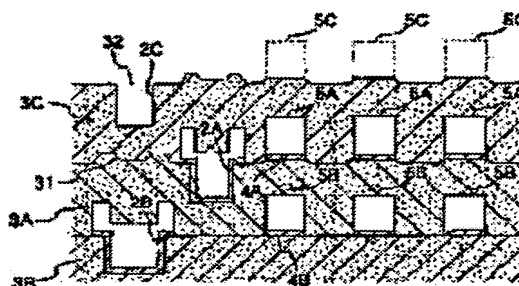
(72)Inventor : MURASE HIROYASU  
SUGANO SATOSHI

## (54) METHOD FOR FORMING ALIGNMENT MARK

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for forming a new alignment mark, having a precise configuration for avoiding the affects of the ruggedness of a lower alignment mark and for avoiding a large expansion of an alignment mark formation area.

**SOLUTION:** A method includes the steps of laminating a new interlayer film 3C on an interlayer film 3A on the undersurface, of which an alignment mark 2B is formed, subjecting the top surface to planarization, and forming a new alignment mark 2C in a portion 32, located directly above the alignment mark 2B of the top surface of the interlayer film 3C.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-210571

(P2001-210571A)

(43) 公開日 平成13年 8 月 3 日 (2001. 8. 3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

H 0 1 L 21/027

G 0 3 F 9/00

H 5 F 0 4 6

G 0 3 F 9/00

H 0 1 L 21/30

5 0 2 M

5 2 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-15131(P2000-15131)

(22) 出願日 平成12年 1 月25日 (2000. 1. 25)

(71) 出願人 000003713

大同特殊鋼株式会社

愛知県名古屋市中区錦一丁目11番18号

(72) 発明者 村瀬 広恭

愛知県知多市長浦 2 丁目193番地

(72) 発明者 菅野 聡

名古屋市昭和区鶴舞 4 - 16 - 4

(74) 代理人 100107700

弁理士 守田 賢一

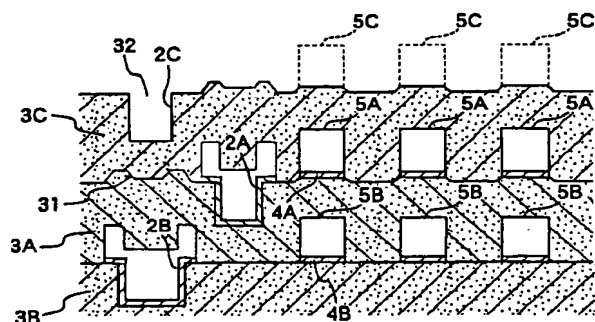
Fターム(参考) 5F046 AA20 EA12 EA14 EA19 EB01

(54) 【発明の名称】 アライメントマークの形成方法

(57) 【要約】

【課題】 下側アライメントマークの凹凸の影響を避けて新たなアライメントマークを正確な形状で形成することができるとともに、アライメントマーク形成領域の大幅な面積拡大を回避する。

【解決手段】 下面にアライメントマーク 2 B が形成された層間膜 3 A の上に、新たな層間膜 3 C を積層してその上面を平坦化処理し、層間膜 3 C の上面のうち、上記アライメントマーク 2 B の直上に位置する部分 3 2 に新たなアライメントマーク 2 C を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に層間膜を積層してホトリソグラフィ工程により多層膜素子を製造する際の、前記基板の位置決めに使用するアライメントマークを形成する方法において、下面にアライメントマークが形成された前記基板ないし前記層間膜の上に、平坦化处理をしつつ新たな層間膜を少なくとも一層積層して前記アライメントマークの凹凸の影響が無くなった状態で、この時最上層に位置する層間膜の上面のうち前記アライメントマークの直上に位置する部分に新たなアライメントマークを形成することを特徴とするアライメントマークの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は多層膜素子を製造する際のアライメントマークの形成方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】薄膜磁気ヘッドや薄膜集積回路等の多層膜素子では基板上にアルミナやシリカ等の絶縁性層間膜を積層するとともに、これら層間膜内にホトリソグラフィ工程によって回路素子を作り込むことが行われている。そして、このような工程における基板とホトマスクの正確な位置決めのためにアライメントマークが使用される。

【0003】例えば薄膜磁気ヘッドを製造する場合には、図 4 に示すような AlTiC 等のセラミック基板 1 の全面に Cu 材等の分離層を形成した後、基板 1 上の多数のショット領域 11 に、NiFe 材のヨーク、Cu 材のコイルやリード線、Au 材の配線接続用パッド等を構成するデバイス部をステップアンドリピート式露光によるホトリソグラフィ工程で逐次形成し、各デバイス部をアルミナの絶縁性層間膜で互いに適宜絶縁しつつ積層している。

【0004】この際、基板 1 上に既に形成されたデバイスパターンとホトマスクの投影パターンを正確に一致させるべく基板 1 とホトマスクの位置合わせを行う必要があり、上記各ショット領域 11 には、図 5 に示すように、デバイス形成領域 12 とは別にアライメントマーク形成領域 13 が確保されている。アライメントマーク形成領域 13 には例えば左右の対称位置に複数のアライメントマーク 2 が形成され、位置合わせには通常左右対称位置にある一対のアライメントマーク 2 が使用される。アライメントマーク 2 の一例は、図 6 に示すように X、Y 二方向の位置決めを可能とする十字形の凹所が、200 μm の四角領域内に幅約 2 ~ 5 μm、深さ約 0.1 ~ 0.5 μm で形成される。なお、以下に説明する積層膜の断面図においては、理解を容易にするために、デバイス部や層間膜の厚みとアライメントマークの深さは実際の比率とは異なって描いてある。

【0005】ところで、ヨークやコイル等のデバイス部

はメッキにより形成されるが、この場合には図 7 に示すように層間膜 3A 上に新たなデバイス部 5A（図中鎖線）を形成するのに先立って、層間膜 3A の上面にメッキシード層（下層の層間膜 3B の上面に形成されたメッキシード層を符号 4B で示す）を形成する。このメッキシード層はアライメント光を通さないため、層間膜 3A 内のデバイス部 5B を形成するためにその下面（これに接する層間膜 3B の上面）に形成されたアライメントマーク 2B（以下、下側アライメントマークという）は新たなデバイス部 5A の形成には使用できず、層間膜 3A の上面に新たにアライメントマークを形成し直す必要がある。

【0006】しかし、新たなアライメントマークを下側アライメントマーク 2B に対して常に平面方向（図 7 の左右方向）へずれた位置に形成し直すと、アライメントマーク形成領域 13（図 5）を広く確保する必要があり、限られたショット領域 11 内でデバイス形成領域 12 として有効に使用できる面積が減少してしまうという問題がある。特に、アライメントマークはデバイス部を形成するためのエッチングやメッキ工程で潰れる（例えば図 7 の下側アライメントマーク 2B はメッキ層によって潰れている）ために通常は各層間膜毎に複数形成されるため、上記問題点の解決が望まれていた。

【0007】そこで例えば特開平 11-260682 号公報には、下側アライメントマークの直上位置に新たなアライメントマークを形成するようにして、アライメントマーク形成領域の拡大を防止することが提案されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、層間膜の上面は通常、新たなデバイス部を形成するためのメカノケミカル研磨等による平坦化处理はなされるものの、図 7 に示すように、下側アライメントマーク 2B の直上に位置する層間膜 3A の上面部分には、上記アライメントマーク 2B の影響による微小な凹凸部 31 が生じることがある。したがって、このような凹凸部 31 を生じた部分に図 8 に示すように当該凹凸部 31 よりも僅かに小さい新たなアライメントマーク 2A が形成されると、その縁部に段付きが生じるためにアライメント光の反射、回折が乱れ、ホトマスクの正確な位置決めが阻害されるという問題があった。この場合、上記凹凸部 31 の大きさを予想してこれと全く同じか僅かに大きいアライメントマーク 2A を正確に形成することは困難である。

【0009】そこで、本発明はこのような課題を解決するもので、下側アライメントマークの凹凸の影響を避けて新たなアライメントマークを正確な形状で形成することができるとともに、アライメントマーク形成領域の大幅な面積拡大を回避することが可能なアライメントマークの形成方法を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、基板上に層間膜を積層してホトリソグラフィ工程により多層膜素子を製造する際の、基板の位置決めに使用するアライメントマークを形成する方法において、下面にアライメントマーク（２Ｂ）が形成された基板ないし層間膜（３Ａ）の上に、平坦化処理をしつつ新たな層間膜（３Ｃ）を少なくとも一層積層して上記アライメントマーク（２Ｂ）の凹凸の影響が無くなった状態で、この時最上層に位置する層間膜（３Ｃ）の上面のうち上記アライメントマーク（２Ｂ）の直上に位置する部分（３２）に新たなアライメントマーク（２Ｃ）を形成する。

【００１１】本発明においては、アライメントマークが下面に形成された層間膜の上面に、少なくとも一層の層間膜を形成してその上面を平坦化処理することにより、アライメントマークの直上位置にその凹凸の影響が無い平坦な上面部分を得ることができる。そして、当該上面部分に新たなアライメントマークを形成するから、アライメントマークの直上位置に少なくとも一層おきで、平面的に重なった状態で新たなアライメントマークを形成することができ、アライメントマーク形成領域の大幅な面積拡大を回避することができる。また、上記上面部分は平坦であるから、新たなアライメントマークを正確な形状で形成することができる。

#### 【００１２】

【発明の実施の形態】本発明方法を適用するショット領域１１（図５）の積層膜の断面図を図１に示す。図１において、下側アライメントマーク２Ｂの直上に位置する層間膜３Ａの上面部分には、既に従来技術で説明したように、平坦化処理をした後にも上記アライメントマーク２Ｂの影響による微小な凹凸部３１が生じる。そこで、この上面部分避けて新たなアライメントマーク２Ａを下側アライメントマーク２Ｂから平面方向へずれた位置に形成する。その後、層間膜３Ａの上面全面にメッキシード層４Ａを形成して（図２は後述する除去後に残ったメッキシード層を示す）上記アライメントマーク２Ａを基準にして新たなデバイス部５Ａを形成した後、デバイス部５Ａ間のメッキシード層４Ａを除去し、さらにこれらを覆うように新たな層間膜３Ｃを形成して、その上面を平坦化処理する。

【００１３】平坦化処理を施すことによって、下側アライメントマーク２Ｂの影響により生じた微小な凹凸部３１の直上位置にある層間膜３Ｃの上面部分３２は、殆ど凹凸の無い平坦面になるから、この上面部分３２（すなわち下側アライメントマーク２Ｂの直上位置）に図３に示すように正確な形状の新たなアライメントマーク２Ｃを形成することができる。そして、メッキシード層（図示略）を形成した後も、この新たなアライメントマーク２Ｃを基準にして層間膜３Ｃ上面の正確な位置に鎖線で示すような新たなデバイス部５Ｃを形成することができ

る。

【００１４】このように、本実施形態によれば、下側アライメントマーク２Ｂが下面に形成された層間膜３Ａの上面を平坦化処理して、さらにその上に層間膜３Ｃを形成してその上面を平坦化処理することにより、下側アライメントマーク２Ｂの直上位置にその凹凸の影響の無い平坦な上面部分３２を得、ここに新たなアライメントマーク２Ｃを形成するようにしている。したがって、下側アライメントマーク２Ｂの直上位置の層間膜上面部分３２に一層おきに、平面的に重なった状態で新たなアライメントマーク２Ｃを形成できるから、アライメントマーク形成領域１３（図５）の大幅な面積拡大を回避することができる。また、上記新たなアライメントマーク２Ｃは平坦な層間膜上面部分３２に正確な形状で形成することができる。

【００１５】なお、上記実施形態では下面に下側アライメントマーク２Ｂが形成された層間膜３Ａの上に一層の新たな層間膜３Ｃを形成してその上面部分３２に新たなアライメントマーク２Ｃを形成したが、層間膜３Ａの上に積層される層間膜の層数は、下側アライメントマーク２Ｂの凹凸の影響が無くなって平坦な上面部分３２が得られる層数とする必要があり、必ずしも一層というわけではない。また、アライメントマークとしては凹状のものに限られず凸状のものであっても良く、この場合には図９に示すように、四角領域内に略六角形の多数の凸状部９１が間隔をおいて十字形に配置された平面形状のアライメントマーク９とすることができる。さらに、上記層間膜３Ｂは基板１であっても良い。

#### 【００１６】

【発明の効果】以上のように、本発明のアライメントマークの形成方法によれば、下側アライメントマークの凹凸の影響を避けて新たなアライメントマークを正確な形状で形成することができる。また、アライメントマーク形成領域の大幅な面積拡大を回避することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態を示す、積層膜の概念的断面図である。

【図２】本発明の一実施形態を示す、積層膜の概念的断面図である。

【図３】本発明の一実施形態を示す、積層膜の概念的断面図である。

【図４】セラミック基板の平面図である。

【図５】ショット領域の概念的平面図である。

【図６】アライメントマークの平面図である。

【図７】従来例を示す、積層膜の概念的断面図である。

【図８】従来例を示す、積層膜の概念的断面図である。

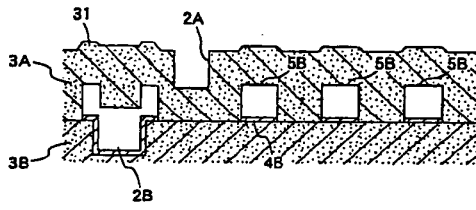
【図９】アライメントマークの他の例を示す平面図である。

#### 【符号の説明】

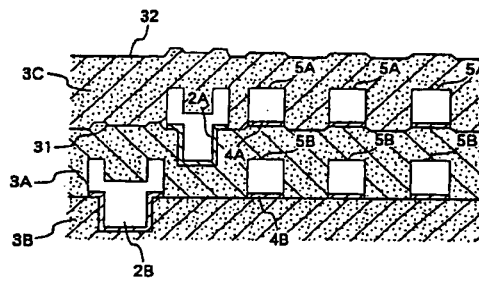
１…基板、２Ｂ、２Ｃ…アライメントマーク、３Ａ、３

C…層間膜、3 2…上面部分。

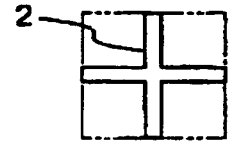
【図 1】



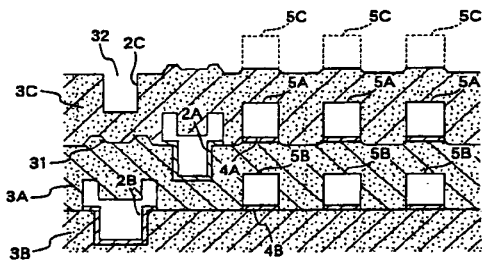
【图 2】



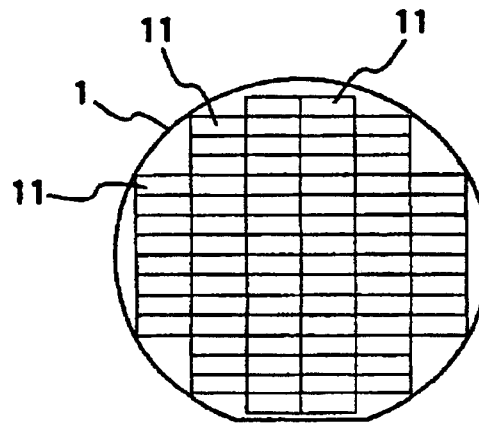
【図 6】



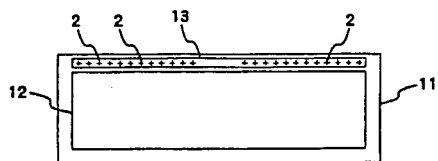
【图 3】



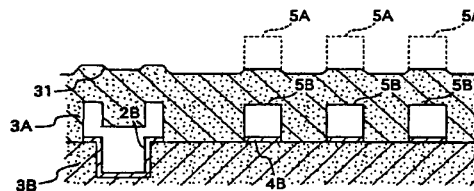
【図 4】



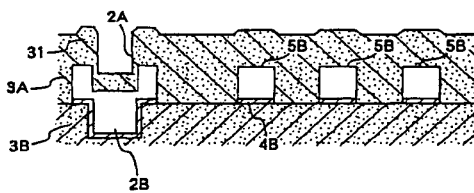
【図 5】



【图 7】



【图 8】



【图 9】

